

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenz ichen: P 37 20 483.1
②2 Anmeldetag: 20. 6. 87
④3 Offenlegungstag: 28. 1. 88

DE 37 20483 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
23.06.86 JP P 61-147482 23.06.86 JP P 61-147487
14.11.86 JP P 61-272117

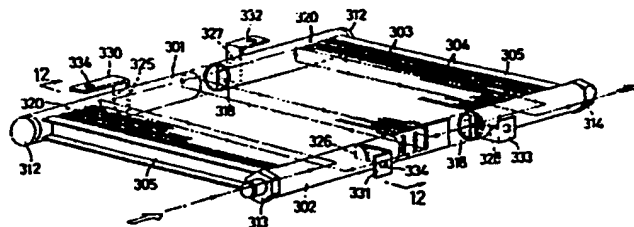
⑦1 Anmelder:
Showa Aluminum K.K., Sakai, Osaka, JP

⑦4 Vertreter:
Paul, D., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4040 Neuss

⑦2 Erfinder:
Miura, Hideaki; Watanbe, Shoichi; Wakabayashi,
Nobuhiro; Ogaswara, Noboru, Oyama, Tochigi, JP

⑤A Wärmetauscher

Ein Wärmetauscher weist ein Paar parallel zueinander angeordneter Endkästen (301, 302) auf, wobei einer der Endkästen (301) an der Einlaßseite des Kühlmittels und der andere Endkasten (302) auf der Auslaßseite angeordnet sind. Mit den Endkästen (301, 302) sind eine Vielzahl von Rohren (303) verbunden, wobei in den Luftwegen zwischen benachbarten Rohren (303) Rippen angeordnet sind. Erfindungsgemäß sind die Endkästen (301, 302) als plastisch extrudierte Formteile ausgebildet, wobei die Endbereiche der Rohre (303) in einer Kunststoffdichtungsfüllmasse (318) eingebettet sind, wodurch eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen den Endkästen (301, 302) und den Rohren (303) hergestellt wird.



E 37 20483 A1

Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit einem Paar parallel zueinander angeordneter Endkästen, wobei der eine Endkasten auf der Einlaßseite für das Kühlmittel und der andere Endkasten an der Auslaßseite angeordnet sind und wobei eine Vielzahl von Rohren über ihre Endbereiche mit den Endkästen verbunden sind und in den Luftwegen zwischen benachbarten Rohren Rippen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Endkästen (25, 125, 225; 301, 302; 341, 342; 401, 402) als plastisch extrudiertes Formteil ausgebildet sind und daß die Endbereiche (21c, 121c, 403a) der Rohre (21, 121, 221, 303, 343, 403) zur Herstellung einer flüssigkeitsdichten Verbindung in eine Dichtungsfüllmasse (30, 130, 230, 318, 411) eingebettet sind, die die Endbereiche (21c, 121c, 403a) umgibt.
2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Endkästen (25, 125, 225; 301, 302; 341, 342; 401, 402) aus Aluminium bzw. einer Aluminiumlegierung bestehen.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsfüllmasse (30, 130, 230, 318, 411) aus einem Epoxidharz besteht.
4. Wärmetauscher mit einem Paar von parallel zueinander angeordneten Endkästen, einer Vielzahl von Rohren, die mit ihren gegenüberliegenden Endbereichen an den Endkästen befestigt sind, und mit in Luftwegen zwischen benachbarten Rohren angeordneten Rippen, dadurch gekennzeichnet, daß die Endkästen (25, 125, 225; 301, 302; 341, 342) axial sich erstreckende Trennwände (25d, 125d, 225d; 306, 307; 346) aufweisen, wodurch die Innenräume der Endkästen (25, 125, 225; 301, 302; 341, 342) in einen ersten Raum (28, 128; 307, 308, 309) und in einen zweiten Raum (27, 127, 227; 310, 311; 340) aufgeteilt sind, wobei der erste Raum (28, 128; 307, 308, 309) für den Durchgang des Kühlmittels und der zweite Raum (27, 127, 227; 310, 311; 340) für die Aufnahme einer Dichtungsfüllmasse (30, 130, 230, 318) zwecks Befestigung der darin eingesetzten Rohre (21, 121, 221, 303, 343) an den Endkästen (25, 125, 225; 301, 302; 341, 342) vorgesehen ist.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Endkästen (25, 125, 225; 301, 302; 341, 342) aus einem extrudierten Aluminiumformteil bestehen.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (21, 121, 221, 303, 343) flach ausgebildet sind.
7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre zylindrische Endbereiche (21c, 121c, 221c) aufweisen.
8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Endkästen (25, 225) Frontwandungen (125c, 225c) aufweisen, die die zylindrischen Endbereiche (21c, 221c) der Rohre (21, 221) umgeben.
9. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (121, 221, 303, 343) an ihren Endbereichen (121c, 221c) zumindest eine Ausnehmung (141, 241, 319) zur Verhinderung des Herausrutschens aus den Endkästen (125, 225; 301, 302; 341, 342) aufweisen.
10. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsfüll-

steht.

11. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß benachbart zu den äußeren Rohren (21) jeweils eine Seitenplatte (24) angeordnet ist, wobei die Seitenplatten (24) in den zweiten Raum (27) des jeweiligen Endkastens (25) eingesetzt und dort durch die darin befindliche Dichtungsfüllmasse (30) befestigt sind.
12. Wärmetauscher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenplatten (24) zur Verbesserung ihrer Einbettung in der Dichtungsfüllmasse (30) Löcher (24e) in den Bereichen aufweisen, die jeweils für den zweiten Raum (27) der Endkästen (25) vorgesehen sind.
13. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Endkästen (302) mittels einer Trennwand (315) axial in einen ersten (309a) und einen zweiten Strömungsweg (309b) und daß die Innenräume (321a) der Rohre (303) durch eine Trennwand (322) axial in einen ersten (321a) und einen zweiten Strömungsweg (321b) aufgeteilt sind und daß die ersten Strömungswege und die zweiten Strömungswege (309b, 321b) in dem Endkasten (302) und den Rohren (303) jeweils miteinander verbunden sind, und zwar in der Weise, daß zwei Kühlmittelwege über den anderen Endkasten (301) miteinander verbunden sind.
14. Wärmetauscher nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Endkasten (301, 302) zumindest eine Sperrplatte (325, 326, 327, 328) in dem ersten Strömungsweg zur Blockierung und Umlenkung der Kühlmittelströmung vorgesehen sind, so daß die Kühlmittelströmung Zick-Zack-Form hat.
15. Wärmetauscher mit einem Paar parallel zueinander angeordneter Endkästen, wobei der eine Endkasten auf der Einlaßseite für das Kühlmittel und der andere Endkasten an der Auslaßseite angeordnet sind und wobei eine Vielzahl von Rohren über ihre Endbereiche mit den Endkästen verbunden sind und in den Luftwegen zwischen benachbarten Rohren Rippen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Endkästen (401, 402) als extrudierte Aluminiumformteile ausgebildet sind, daß die Endkästen Trennwände (401a, 402a) mit einer Vielzahl von Öffnungen (408) aufweisen, daß die Trennwände (401a, 402a) den Innenraum der Endkästen (401, 402) in einen ersten Raum für den Kühlmittelstrom und einen zweiten Raum (416) für die Aufnahme einer Dichtungsfüllmasse (411) zwecks Einbettung der darin eingesetzten Rohre (403, 403a) aufteilen, daß der zweite Raum (416) durch Flanschstege (405, 407), die von den Trennwänden (401a, 402a) vorstehen, begrenzt ist, daß die Rohre (403) in Axialrichtung der Endkästen (401, 402) verbreiterte und abgeflachte Endbereiche (403a) aufweisen, daß die verbreiterten Endbereiche (403a) in Bezug auf die Öffnungen (408) derart ausgerichtet sind, daß die Rohre (403) eine offene Verbindung zu dem ersten Raum haben, wenn die Rohre (403) zwischen den vorstehenden Flanschstegen (406, 407) des zweiten Raums (416) eingesetzt sind, in denen die verbreiterten Endbereiche (403a) der Rohre (403) in der darin eingespritzten Dichtungsfüllmasse

16. Wärmetauscher nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die verbreiterten Endbereiche (403a) der Rohre (403) einen rechteckigen Querschnitt haben, dessen lange Seiten sich in axialer Richtung der Endkästen (401, 402) erstrecken.

17. Wärmetauscher nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (408) in den Trennwänden (401a, 402a) kleiner sind als die Querschnittsfläche der offenen Enden der Rohre (403).

18. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Flanschstege (406, 407) der Endkästen (401, 402) auf ihren Innenoberflächen Rippen zur Verhinderung des Herausrutschens der Rohre (403) aufweisen.

19. Wärmetauscher nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweils zweite Raum (416) der Endkästen (401, 402) sich quer zu den Rippen (409) erstreckende Luftaustrittsnuten (412) aufweist, die ein Austreten der Luft beim Einfüllen der Dichtungsfüllmasse (411) erlauben.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher insbesondere für die Verwendung als Kühler oder Kondensator für Automobile mit einem Paar von an gegenüberliegenden Seiten angeordneten Endkästen, wobei zwischen diesen Rohre für einen Kühlmitteldurchfluß vorgesehen sind, zwischen denen gewellte Rippenelemente angeordnet sind. Diese Wärmetauscher werden allgemein als "Multi-Flow-Typen" bezeichnet. In der nachstehenden Beschreibung beinhaltet der Ausdruck "Aluminium" auch Aluminiumlegierungen.

Ein typisches Beispiel für einen "Multi-Flow-Typ"-Wärmetauscher ist ein Kühler für Automobile, der eine Anzahl von parallel zueinander angeordneten Rohren für den Durchfluß des Kühlmittels aufweist, wobei deren gegenüberliegende Enden mit Endkästen zur Verteilung und zum Sammeln des Kühlmittels verbunden sind. Zwischen den Rohren wird Luft hindurchgeführt, um einen Wärmeübergang zwischen Luft und Kühlmittel zu bewirken.

Die Endkästen der bekannten Wärmetauscher bestehen aus plastisch geformten Formstücken, wobei die Rohre mit den Endkästen über Endkastenplatten verbunden sind. Zur besseren Beschreibung der bekannten Kühler wird auf die Fig. (24) und (25) verwiesen. Mit der Bezugsziffer (101) ist ein Endkasten bezeichnet, der einen C-förmigen Querschnitt hat. Der Endkasten (101) hat einen an seinem Umfang vorstehenden Rand (101a). In Öffnungen (104) einer Endkastenplatte (103) sind flache Rohre (102) eingesetzt. Zwischen benachbarten Rohren (102) sind wellenförmige Rippenelemente (106) angeordnet. Die Endkastenplatte (103) ist mit Zungenelementen (108) an ihrem Umfang und zusätzlich mit Nuten (105) zum Einpassen des Endkastens (101) versehen.

Der Endkasten (101) und die Rohre (102) werden zu einem Kühler wie folgt zusammengestellt. Die Rohre (102) und die Rippenelemente (106) werden abwechselnd neben- bzw. übereinander gestapelt, um einen Wärmeaustauschbereich zu bilden. Dann werden die Rohre (102) in die Öffnungen (104) der Endkastenplatte (103) eingeschoben. Nach Aufweiten der Enden der Rohre (102) werden sie mit der Endkastenplatte (103) durch Schweißen oder Lötten verbunden. In die Nut

Dann wird der Endkasten (101) in die Nut (105) eingepaßt, bis er mit dem Dichtring (107) in Berührung kommt. Schließlich werden die Zungenelemente (108) nach innen gebogen, bis sie in Kontakt mit dem vorderen Rand (101a) kommen. Hierdurch wird die Verbindung der Endkastenplatte (103) mit dem Endkasten (101) hergestellt.

Der Nachteil des vorbeschriebenen Kühlers besteht darin, daß zur Verbindung des Endkastens (101) mit den Rohren (102) besondere Komponenten vorgesehen werden müssen, nämlich die Endkastenplatte (103) und der Dichtring (107). Ferner müssen die Rohrenden aufgeweitet und mit der Endkastenplatte verschweißt oder verlötet werden.

Entsprechend kostenaufwendig ist die Herstellung. Des weiteren ist der Endkasten (101) von komplizierter Formgebung, so daß zu dessen Herstellung eine teure Form nötig ist. Auch dies hat Einfluß auf die Produktionskosten.

Ein anderer Wärmetauschertyp ist für die Verwendung als Kondensator in Autokühlungen bekannt. Dieser Wärmetauscher verwendet ein unter hohem Druck stehendes, gasförmiges Kühlmittel, wobei ein besonderes Fließschema im Wärmeaustauschbereich vorgesehen ist. Dies wird über eine Vielzahl von flachen Rohren bewirkt, die in Zick-Zack-Form angeordnet sind, wobei in den Zwischenräumen Rippenelemente vorgesehen sind.

Dieses Fließschema erzeugt einen relativ großen Strömungswiderstand. Um diesen zu verringern, werden größere Rohrquerschnitte vorgesehen. Allerdings ist die Größe des Wärmeaustauschbereiches begrenzt.

Ferner ist die Effizienz des Wärmeaustausches über den Wärmeaustauschbereich nicht gleichbleibend. Sie ist zwischen dem Einlaß- und dem Auslaßbereich und auch zwischen den Bereichen für das Hochströmen und für das Abwärtsströmen in jedem Rohr unterschiedlich. Dies bedeutet, daß der Wärmeaustausch über den ganzen Wärmeaustauschbereich nicht gleichmäßig verteilt ist.

Für die Herstellung dieses Wärmetauschers ist es notwendig, die Rohre in Zick-Zack-Form zu biegen und dazwischen die Rippenelemente anzuordnen. Dies muß von Hand ausgeführt werden, da eine automatische Herstellung nicht möglich ist. Auch dies hat nachteiligen Einfluß auf die Kosten.

Es wurden Vorschläge zur Anpassung von Wärmetauschern des "Multi-Flow-Typs" für Kondensatoren von Kühlanlagen in Kraftfahrzeugen gemacht. Dem steht jedoch entgegen, daß solche Kondensatoren einen hohen Druck aushalten müssen. Hierzu ist die Verbindung der Endkästen und der Rohre bei den bekannten Wärmetauschern des "Multi-Flow-Typs" nicht ausreichend haltbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher vorzusehen, der einfach und kostengünstig herzustellen ist, einen besseren Wärmeaustausch bietet und zudem vielseitig einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Endkasten aus einem plastisch extrudiertem Formteil besteht und daß die Endbereiche mit den Endkästen durch Einbetten in eine um sie herum gespritzte Dichtungsfüllmasse verbunden sind, wodurch eine flüssigkeitsdichte Verbindung hergestellt wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den zusätzlichen Unter- und Nebenansprüchen sowie aus der nachstehenden Beschreibung von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

Darin zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Wärmetauschers, fertiggestellt für den Einbau als Kühler für Automobile;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Verbindung zwischen Endkasten und Rohren;

Fig. 3 eine Frontansicht der Verbindung zwischen Endkasten und Rohren mit einer Teilschnittdarstellung;

Fig. 4 einen Querschnitt entlang der Ebene (4)-(4) in Fig. 3;

Fig. 5 einen Querschnitt entlang der Ebene (5)-(5) in Fig. 3;

Fig. 6 einen Querschnitt entlang der Ebene (6)-(6) in Fig. 3;

Fig. 7 einen Querschnitt entlang der Ebene (7)-(7) in Fig. 3;

Fig. 8 einen Querschnitt durch die Verbindung zwischen Endkasten und Rohren einer anderen Version;

Fig. 9 einen Querschnitt der Verbindung zwischen Endkasten und Rohren in einer weiteren Version;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines anderen Wärmetauschers mit Teilschnittdarstellungen für die Verwendung als Kondensator in Autokühlungen;

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht der Verbindung der Endkästen und der Rohre des Wärmetauschers gemäß Fig. 10 in Explosionsdarstellung;

Fig. 12 einen Querschnitt entlang der Ebene (12)-(12) in Fig. 10;

Fig. 13 eine Darstellung des Fließschemas des Kühlmittels bei dem Wärmetauscher gemäß Fig. 10;

Fig. 14 einen Querschnitt durch eine modifizierte Version eines Wärmetauschers;

Fig. 15 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Wärmetauschers für einen Automobilkühler;

Fig. 16 eine perspektivische Ansicht der Verbindung zwischen Endkasten und Rohren bei dem Wärmetauscher nach Fig. 15 in Explosionsdarstellung;

Fig. 17 eine Frontansicht der Verbindung zwischen Endkasten und Rohren bei dem Wärmetauscher nach Fig. 15;

Fig. 18 einen Querschnitt entlang der Ebene (18)-(18) in Fig. 17;

Fig. 19 einen Querschnitt entlang der Ebene (19)-(19) in Fig. 17;

Fig. 20 einen Querschnitt entlang der Ebene (20)-(20) in Fig. 17;

Fig. 21A und 21B eine schematische Darstellung des Verfahrens zur Aufweitung der Rohrenden;

Fig. 22A und 22B eine schematische Darstellung eines anderen Verfahrens zur Aufweitung der Rohrenden;

Fig. 23A und 23B eine schematische Darstellung eines Verfahrens zur Ausfüllung mit einer Dichtungsfüllmasse;

Fig. 24 eine perspektivische Ansicht eines vorbekannten Wärmetauschers, insbesondere der Verbindung zwischen Endkasten und Rohren in Explosionsdarstellung und

Fig. 25 eine perspektivische Ansicht des Wärmetauschers nach Fig. 24 nach Fertigstellung.

Der in den Fig. (1) bis (7) dargestellte Kühler hat einen Wärmeaustauschbereich (23), der aus einer Vielzahl von Rohren (21) und gewellten Rippenelementen (22) aufgebaut ist, die abwechselnd zueinander angeordnet sind. Den jeweils gegenüberliegenden, äußeren Rippenelementen (22) liegen Seitenplatten (24) benachbart, während die Rohre (21) an ihren gegenüberliegenden

Die Rohre (21) sind aus Aluminium gefertigt und elektrisch genietet. Jedes Rohr (21) weist einen flachen oder plattenförmigen Abschnitt (21a) im Mittenbereich und aufgeweitete, zylindrische Abschnitte (21c) an den gegenüberliegenden Enden mit dazwischen angeordneten, sich verjüngenden Abschnitten (21b) auf, wie dies aus den Fig. (2) und (3) zu ersehen ist.

Die Endkästen (25) bestehen aus extrudiertem Aluminiumguß in der Form eines länglichen Körpers, wie Fig. (2) zeigt. Die Endkästen (25) haben einen speziellen Querschnitt, wie er vor allem aus Fig. (6) hervorgeht. Danach werden drei Seiten von gewöhnlichen Flachwandungen (25a) gebildet, während die weitere Seite vollständig eingezogen ist und eine erste Bodenwandung (25b) und eine zweite Bodenwandung (25d) hat. Die Bezugssziffer (25c) bezeichnet eine Vorderwandung, die ein Loch (26) zur Aufnahme des Rohrs (21) umgibt.

Wie aus Fig. (6) weiterhin zu sehen ist, umfaßt der Endkasten (25) drei Räume (26, 27, 28), wobei der Raum (27) mit einer Dichtungsfüllmasse ausgefüllt ist und der Raum (28) den Hauptquerschnitt für die Aufnahme des Kühlmittels bildet. Die erste und zweite Bodenwandung (25b) bzw. (25c) sind mit Öffnungen (29) versehen, die entsprechend der Entfernung zwischen zwei benachbarten Rohren (21) beabstandet sind, wobei jede Öffnung (29) einen Durchmesser hat, der im wesentlichen demjenigen des zylindrischen Abschnittes (21c) des Rohrs (21) entspricht. Das Rohr (21) ist in die Öffnung (29) soweit eingeschoben, daß sein zylindrischer Abschnitt (21c) bündig in der zweiten Bodenwandung (25d) zu liegen kommt, so daß sich das Rohr (21) in den Raum (28) öffnet. Die Dichtungsfüllmasse (30) befindet sich in dem Raum (27), um darin das Rohr (21) zu halten. Dies geschieht deshalb, um sicherzustellen, daß der zylindrische Abschnitt (21c) jedes Rohres (21) sich zwischen der ersten und zweiten Bodenwandung (25b) bzw. (25d) befindet und daß der sich verjüngende Abschnitt (21b) in dem Raum (26) eingepaßt ist.

Der zylindrische Abschnitt (21c) des Rohres (21) ist in der aus Kunststoff bestehenden Dichtungsfüllmasse (30) eingebettet. Diese Dichtungsfüllmasse (30) ist zunächst flüssig und wird in den Raum (27) durch eine geeignete Öffnung eingespritzt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel geschieht dies durch ein in einer Endplatte (31) hergestelltes Loch (32), wie in Fig. 2 zu sehen ist.

Die gewellten Rippenelemente (22) werden durch Biegen eines Aluminiumbleches in Wellenform hergestellt, wobei vorzugsweise in jedem Streifen ein Raster vorgesehen ist. Der Streifen hat eine Länge, die etwas größer ist als der Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Rohren (21), wobei die Gesamtlänge des Rippenelementes (22) im wesentlichen dem des flachen Abschnittes (21a) des Rohres (21) entspricht.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, sind die Rippenelemente (22) jeweils zwischen den flachen Abschnitten (21a) von zwei benachbarten Rohren (21) angeordnet, ausgenommen die gegenüberliegenden äußeren Rippenelemente (22), die zwischen den flachen Abschnitten (21a) und den jeweiligen Seitenplatten (24) liegen. Die Rippenelemente (22) sind derart zwischen den jeweils benachbarten Rohren (21) angeordnet, daß Luft durch die Rippenelemente (22) in zur Fließrichtung des Kühlmittels senkrechter Richtung durch die Rohre (21) strömt.

In Fig. 3 bezeichnet der Buchstabe (P) einen Bereich, in dem die Rippenelemente (22) nicht hineinreichen. Nachstehend wird dieser Bereich als rippenfreier Bereich (P) bezeichnet. Dieser rippenfreie Bereich (P)

kasten (25) befestigten Rohre (21) eingeschlossen, wodurch vermieden wird, daß Luft den Wärmeaustauschbereich (23) durch diesen rippenfreien Bereich passieren kann, ohne einen Beitrag zu dem beabsichtigten Wärmeaustausch zu leisten. Es wird jeder Luftverlust vermieden, was zu einer verbesserten Wärmeaustauschwirkung führt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß der rippenfreie Bereich (P) durch die Vorderwandungen (25c) und die Rohre (21) verdeckt wird, wodurch ein gutes Erscheinungsbild des Wärmeaustausches erhalten wird.

Wie aus Fig. 3 ferner zu ersehen ist, bildet die Seitenplatte (24) eine kastenförmige Strebe, die einen Bodenabschnitt (24a) und Seitenabschnitte (24b) mit gebogenen Kanten (24c) aufweist. Der Bodenabschnitt (24a) umfaßt Zungenelemente (24d) an beiden Enden, wobei die Zungenelemente (24d) ein Loch (24e) aufweisen. Das Zungenelement (24d) ist für das Einschieben in einen Schlitz (34) vorgesehen, der sich im Endkasten (25) befindet. Die Seitenplatte (24) besteht gleichfalls aus Aluminium. Das Zungenelement (24c) ist in der Dichtungsfüllmasse (30) eingebettet und an dem Endkasten (25) befestigt, wobei das Loch (24e) von der Dichtungsfüllmasse (30) ausgefüllt wird. Hierdurch wird die Verbindung zwischen der Seitenplatte (24) und dem Endkasten (25) gesichert. Falls gewünscht, können zwei oder mehr Löcher (24e) vorgesehen sein, wobei verschiedene Formgebungen, beispielsweise runde, rechteckige oder dreieckige, in Frage kommen.

Wie wiederum aus Fig. 1 zu ersehen ist, ist der Endkasten (25) mit einem Gewindeauge (35) versehen, um darin einen Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Kühlmittels befestigen zu können. Die Endkästen (25) weisen ferner ein Einlaßrohr (36), ein Auslaßrohr (37), einen Füllstutzen (38) und Befestigungsbügel (39) auf. Diese werden an den Endkästen (25) befestigt, bevor die Rohre (21) und die Endkästen (25) miteinander verbunden werden.

Zur Verbindung der Rohre (21) mit den Endkästen (25) werden erstere in die Öffnungen (29) eingeschoben. Gleichzeitig werden auch die Zungenelemente (24d) in die Schlitz (34) eingesetzt. Dann werden die Rippelemente (22) zwischen den jeweils benachbarten Rohren (21) bzw. zwischen den äußeren Rohren (21) und den Seitenplatten (24) plaziert. Spannvorrichtungen oder Befestigungsbänder sind nicht notwendig. Schließlich wird die endgültige Verbindung der Teile untereinander durch Löten oder Hartlöten hergestellt. Das Zusammensetzen der Teile ist jedoch nicht auf das vorbeschriebene Verfahren beschränkt.

Am Schluß wird die Dichtungsfüllmasse (30) in den Raum (27) des Endkastens (25) eingespritzt, und zwar durch das Loch (32) in der Endplatte (31). Die Dichtungsfüllmasse (30) ist zunächst flüssig, härtet jedoch nach dem Einspritzen in den Endkasten (25) aus, notfalls durch Anwendung von Wärme. Die Dichtungsfüllmasse (30) sichert eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen den Rohren (21) und dem Endkasten (25), ohne daß es hierzu der bekannten Endkastenplatten und O-Ringe bedarf.

Fig. 8 zeigt einen modifizierten Endkasten (125), bei dem die erste Bodenwandung (25b) des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels weggelassen und durch eine einzige Bodenwandung (125d) ersetzt worden ist. Entsprechend ist ein Raum (127) zum Einfüllen einer Dichtungsfüllmasse (130) vorgesehen.

Das Rohr (121) ist mit einem Gewinde (141) in seinem

Dichtungsfüllmasse (130) in das Gewinde (141) eindringen kann, wodurch man eine feste Verbindung zwischen den Rohren (121) und dem Endkasten (125) erhält. Anstatt eines wendelförmigen Gewindes können auch ringförmige Nuten, wie sie in Fig. 9 dargestellt sind, vorgesehen sein. Auch mehrere andere Ausnehmungen können anstatt des Gewindes (141) bzw. der Nuten (241) vorgesehen sein.

Fig. 9 zeigt einen weiteren modifizierten Endkasten (225), in dem ein Raum (227) zum Einfüllen einer Dichtungsfüllmasse (230) bereitgestellt ist. Dieser Raum (227) ist durch eine Trennwand (225d) in zwei Sektionen aufgeteilt. Die Dichtungsfüllmasse (230) ist in die beiden getrennten Räume (227) durch Löcher (224) in dem Endkasten (225) und der Trennwand (225d) eingespritzt worden. Der rippenfreie Bereich wird von Vorderwandungen (225c) und den Rohren (221) eingeschlossen.

Die Fig. 10 bis 12 zeigen eine Ausgestaltung, wie die vorliegende Erfindung bei einem Kondensator bei einer Autokühlung anwendbar ist. Wie am besten aus Fig. 11 zu ersehen ist, sind ein oberer Endkasten (301) und ein unterer Endkasten (302) vorgesehen. Beide Endkästen (301, 302) sind über Rohre (303) miteinander verbunden. Zwischen benachbarten Rohren (303) und zwischen den äußeren Rohren (303) und Seitenplatten (305) sind gewellte Rippelemente (304) angeordnet. Die Endkästen (301, 302) bestehen ebenfalls aus Aluminiumguß.

Jeder Endkasten (301, 302) ist mit Trennwandungen (306, 307) versehen, die die Innenräume in Füllräume (310, 311) zum Einspritzen von Dichtungsfüllmasse und in Kühlmittelwege (308, 309) zum Hindurchführen eines Kühlmittels aufteilen. Die Füllräume (310, 311) liegen den Rohren (303) benachbart. Der obere Endkasten (301) ist mittels Deckeln (312) verschlossen, während der untere Endkasten (302) mit einer Einlaßöffnung (313) und einer Auslaßöffnung (314) versehen ist, damit das Kühlmittel durch das System hindurchgeführt werden kann. Der Kühlmittelweg (309) im unteren Endkasten (302) ist in einen Vorderraum (309a) und einen Hinterraum (309b) mittels einer Trennwand (315) aufgeteilt. Der Hinterraum (309b) ist durch einen Vorsprung (316) der Seitenplatte (305) geschlossen, so daß das eintretende Kühlmittel allein in den Vorderraum (309a) eintreten kann. Dieser ist an der Auslaßseite durch einen Vorsprung (316) der anderen Seitenplatte (305) verschlossen.

Die aus Aluminiumguß bestehenden Rohre (303) sind an den Endkästen (301, 302) mit ihren gegenüberliegenden Enden befestigt. Sie sind dabei in Schlitz (317) eingesetzt, die in die Außenwandung der Endkästen (301, 302) und in die Trennwände (306, 307) eingeformt sind. Auf diese Weise sind die Rohre (303) zu den Kühlmittelwegen (308, 309) hin offen. Die eingesetzten Rohre (303) sind in die Dichtungsfüllmasse (318) eingebettet, die in die Füllräume (310, 311) eingespritzt ist. Vorzugsweise sind die Rohre mit Ausnehmungen (319) versehen, beispielsweise Nuten oder runde Vertiefungen im Endbereich, so daß sie mehr Dichtungsfüllmasse (318) auf ihrer Oberfläche aufnehmen. Die flüssige Dichtungsfüllmasse (318) wird über Löcher (320) (Fig. 10) in den Außenwandungen der Endkästen (301, 302) eingefüllt. Die Dichtungsfüllmasse (318) ist vorzugsweise ein Epoxidharz.

Der Innenraum (321) in jedem Rohr (303) ist gleichfalls in einen Vorderraum (321a) und einen Hinterraum (321b) durch eine zentrale Trennwand (322) aufgeteilt. Diese

Trennwand (315) in dem unteren Endkasten (302). Hierdurch stehen die zwei Vorderräume (309a) und (321a) miteinander in Verbindung. Entsprechendes gilt für die ebenfalls in Verbindung stehenden Hinterräume (309b) und (321b).

Wie in Fig. 10 dargestellt, sind die Kühlmittelwege (308, 309) in jedem der beiden Endkästen (301, 302) mit Sperrplatten (325, 326 bzw. 327, 328) versehen. Die Sperrplatten (325, 326 bzw. 327, 328) sind in dem oberen und dem unteren Endkasten (301, 302) derart angeordnet, daß sie in ihrer Position zueinander korrespondieren. Im oberen Endkasten (301) sind die halbkreisförmigen Sperrplatten (325, 327) so angeordnet, daß sie den Kühlmittelweg (308) in drei gleiche Sektionen aufteilen. In dem unteren Endkasten (302) blockiert die Sperrplatte (326) den Vorderraum (309a) des Kühlmittelweges (309) und die Sperrplatte (328) den Hinterraum (309b). Aufgrund der Sperrplatten (325, 326, 327, 328) hat der gesamte Kühlmittelweg (C) ein Fließmuster, wie es in Fig. 13 dargestellt ist. Die Rohre (303) sind dabei in drei Gruppen I, II und III aufgeteilt. Das Kühlmittel fließt durch diese drei Gruppen von Rohren (303) von der Einlaßöffnung (313) zur Auslaßöffnung (314). In jeder Gruppe ist das Kühlmittel gezwungen, durch einen vorderen und durch einen hinteren Weg zu fließen.

Die Sperrplatten (325, 326, 327, 328) sind in Schlitz (329) eingesetzt, die in die Außenwandungen der betreffenden Endkästen (301, 302) eingeformt sind. Die Sperrplatten (325, 326, 327, 328) weisen Befestigungsbügel (330, 331, 332, 333) auf, deren Enden umgebogen sind und mit Befestigungslöchern (334) versehen sind, die dazu bestimmt sind, den Wärmeaustauscher innerhalb eines Systems, beispielsweise eines Automobils, zu befestigen.

Die Rippenelemente (304) sind an den Rohren (303) und an den Seitenplatten (305) angelötet bzw. hartgelötet.

Die Seitenplatten (305) weisen Boden- und Seitenwandungen auf, die sich von den beiden Kanten erstrecken, wobei der Boden einen oberen Überstand (305a) und einen unteren Überstand (305b) aufweist, die dazu bestimmt sind, in Schlitz (335) in den jeweiligen Endkästen (301, 302) eingesetzt zu werden. Die Überstände (305a, 305b) sind an diesen angelötet bzw. hartgelötet.

Fig. 14 zeigt weiter modifizierte Endkästen (341, 342), die auf die Rohre (343) gerichtete, flache Seiten aufweisen. In dem oberen Endkasten (341) ist eine obere Trennwand (346) und eine untere Trennwand (347) angeordnet. Den Rohren (343) benachbart sind Füllräume (340), die durch die untere Trennwand (347) in zwei Sektionen aufgeteilt sind und in die Dichtungsfüllmasse (318) unabhängig voneinander eingefüllt wird, um die darin eingeschobenen Rohre (343) zu befestigen. Die anderen Komponenten sind dieselben, wie sie in den Fig. 10 und 11 gezeigt und durch die entsprechenden Bezugsziffern gekennzeichnet sind.

In den Fig. 15 bis 20 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau ist derselbe wie bei den vorherbeschriebenen Ausführungsbeispielen. So ist ein Paar von Endkästen (401, 402) vorgesehen, die über Rohre (403) miteinander verbunden sind. Zwischen jeweils benachbarten Rohren (403) und zwischen den äußeren Rohren (403) und den jeweils benachbarten Seitenplatten (404) sind gewellte Rippenelemente (405) angeordnet. Sowohl die Endkästen (401, 402) als auch die Rohre (403) bestehen aus Aluminium-

der jeweils durch Trennwände (401a, 402a) aufgeteilt ist. Der jeweils innere Abschnitt ist für den Durchfluß des Kühlmittels bestimmt, während der jeweils äußere Abschnitt (416) der Aufnahme der Rohre (403) dienen soll. Der äußere Abschnitt (416) wird oben und unten durch Flanschstege (406, 407) eingeschlossen. Die Trennwände (401a, 402a) sind mit Öffnungen (408) in geeigneten Abständen versehen. Die Flanschstege (406, 407) weisen an ihren innenseitigen Oberflächen Rippen (409) auf, wodurch die Rohre (403) in den äußeren Abschnitten (416) sicher gehalten werden. Bei jedem Rohr (403) ist der Kühlmittelweg durch eine Trennwand (410) in einen darüberliegenden und einen darunterliegenden Teilweg aufgeteilt. Wie in Fig. 16 zu sehen ist, sind die Endbereiche der Rohre (403) abgeflacht oder seitlich in einen verbreiterten Endbereich (403a) vergrößert.

Die Fig. 21 und 22 zeigen das Verfahren zum Auseinanderspreizen der Endbereiche (403a) der Rohre (403). In Fig. 21A ist das Material der Rohre (403), das entlang der Kanten der Trennwand (410) verläuft, unter Bildung von Zungengliedern (410b) aufgeschlitzt, die dann nach außen auseinandergespreizt werden, wie dies in Fig. 21B gezeigt ist. Alternativ dazu ist die Trennwand (410) in Zungenglieder (410a) mittels einer Schneidmaschine auseinandergerissen. Dies zeigt Fig. 22A. Die Fig. 22B stellt dar, wie die Zungenglieder (410a) auseinandergespreizt werden. Die Größe und Formgebung der verbreiterten Endbereiche (403a) der Rohre (403) sind so beschaffen, daß sie in die äußeren Abschnitte (416) luftdicht einpassen.

Die Rohre (403) werden in die äußeren Abschnitte (416) der Endkästen (401, 402) so eingesetzt, daß das offene Ende jedes Rohres (403) einer Öffnung (408) gegenübersteht und somit Zugang zu dem Kühlmittelweg hat. Es ist allerdings nicht immer notwendig, daß die offenen Enden der Rohre (403) vollständig zentrisch zu den Öffnungen (408) zu sitzen kommen. Letztere sind nämlich etwas kleiner als der Durchmesser der verbreiterten Endbereiche (403a) der Rohre (403).

In den äußeren Abschnitten (416) ist eine Dichtungsfüllmasse (411), beispielsweise Epoxidharz, eingespritzt. Durch Verfestigung sichert es die feste Verbindung zwischen den Endkästen (401, 402) und den Rohren (403). Das Verfahren zum Einspritzen der Dichtungsfüllmasse (411) ist in Fig. 23 illustriert. Zu Beginn wird der flüssige Kunststoff durch einen Spalt zwischen den benachbarten Rohren (403) eingespritzt, wobei die Endkästen (401, 402) derart gedreht sind, daß die äußeren Abschnitte (416) nach oben offen sind. Wie in Fig. 23B zu sehen ist, breitet sich der flüssige Kunststoff über den gesamten äußeren Abschnitt (416) aus. Auf diese Weise ist die Luft durch den sich ausbreitenden Kunststoff ersetzt. Dabei breitet sich der Kunststoff um so schneller aus, je weiter dieser Ersatz fortschreitet. Hierfür sind Luftaustrittsnuten (412) vorgesehen, die sich quer zu den Rippen (409) erstrecken Fig. 16.

Die gewellten Rippenelemente (405), die teilweise mit einer Rasterung versehen sind, haben eine Höhe, die fast so groß ist wie der Abstand zwischen zwei benachbarten Rohren (403). Die Rippenelemente (405) sind zwischen benachbarten Rohren (403) und zwischen dem jeweils äußeren Rohr (403) und einer Seitenplatte (404) angeordnet. Ihre Verbindung wird durch Löten oder Hartlöten hergestellt. Wie in Fig. 16 zu sehen ist, erstrecken sich die Rippenelemente (405) nicht über die verbreiterten Endbereiche (403a) der Rohre (403). Die Endkästen (401, 402) sind mittels Deckeln (413) ver-

laß (415) für den Eintritt und den Austritt des Kühlmittels auf.

Die Zusammenstellung der vorgenannten Teile geschieht wie folgt. Die Rohre (403) und die Rippelemente (405) werden abwechselnd zueinander angeordnet. Die Endkästen (401, 402) werden an die verbreiterten Endbereiche (403a) der Rohre (403) angelegt, so daß diese Endbereiche (403a) in die äußeren Abschnitte (416) eingeschoben werden können. Die Rippen (409) verhindern dabei wirksam, daß die Rohre (403) aus dem jeweiligen äußeren Abschnitt (416) herausrutschen. Dann werden die Rippelemente (405) und Rohre (403) aneinander angelötet. Schließlich wird die Dichtungsfüllmasse (411) eingespritzt, damit die verbreiterten Endbereiche (403a) darin eingebettet werden.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3720483

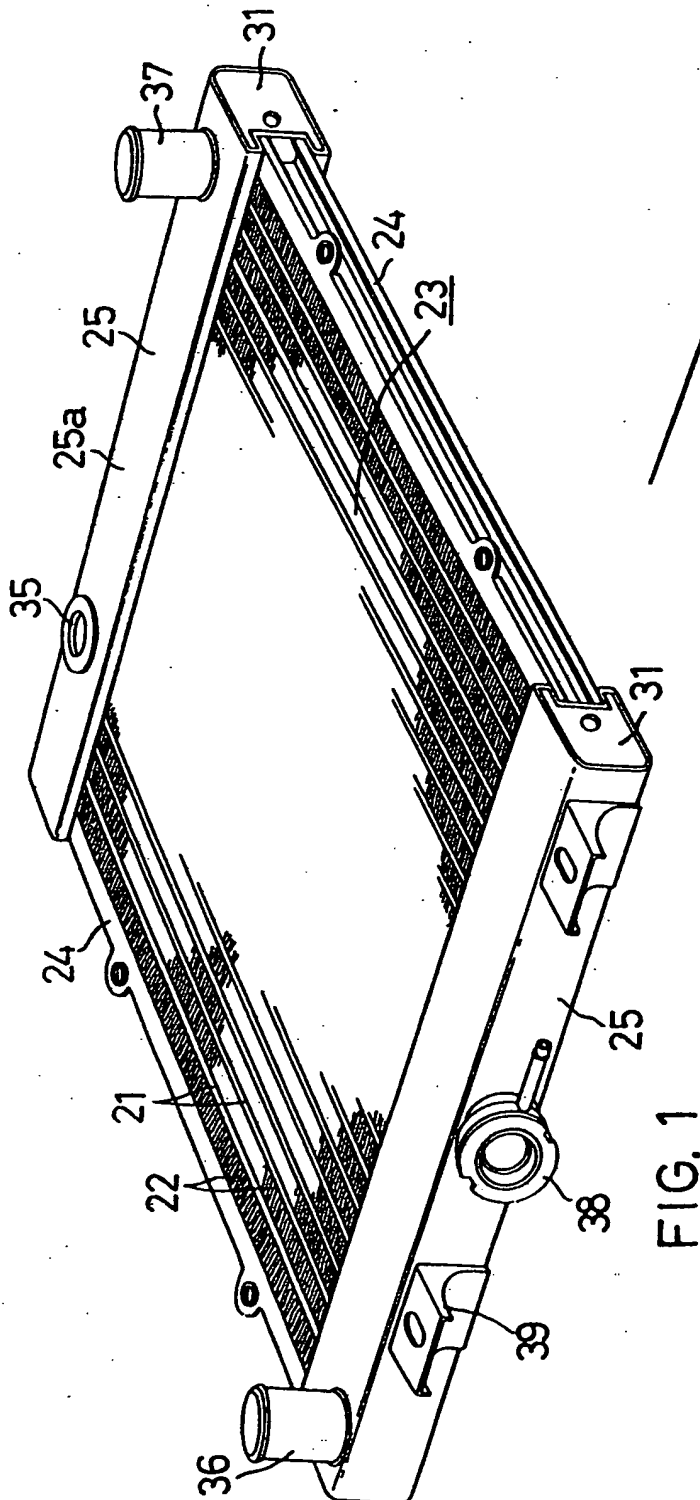


FIG. 1

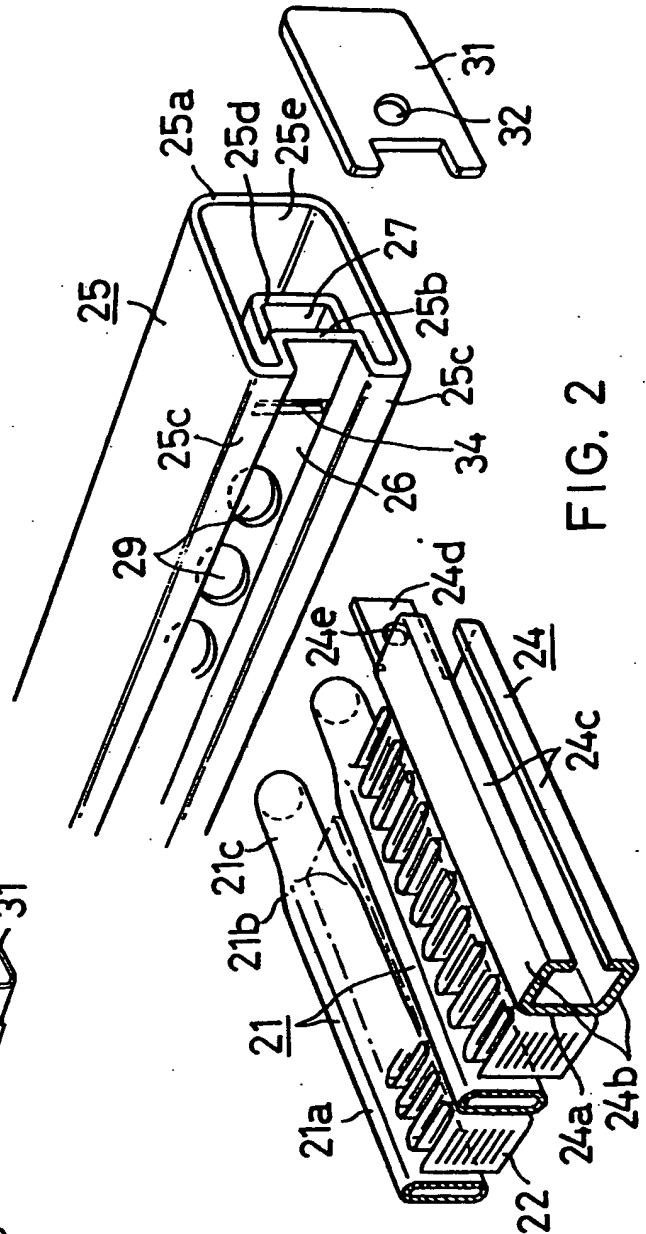


FIG. 2

21.08.87

3720483

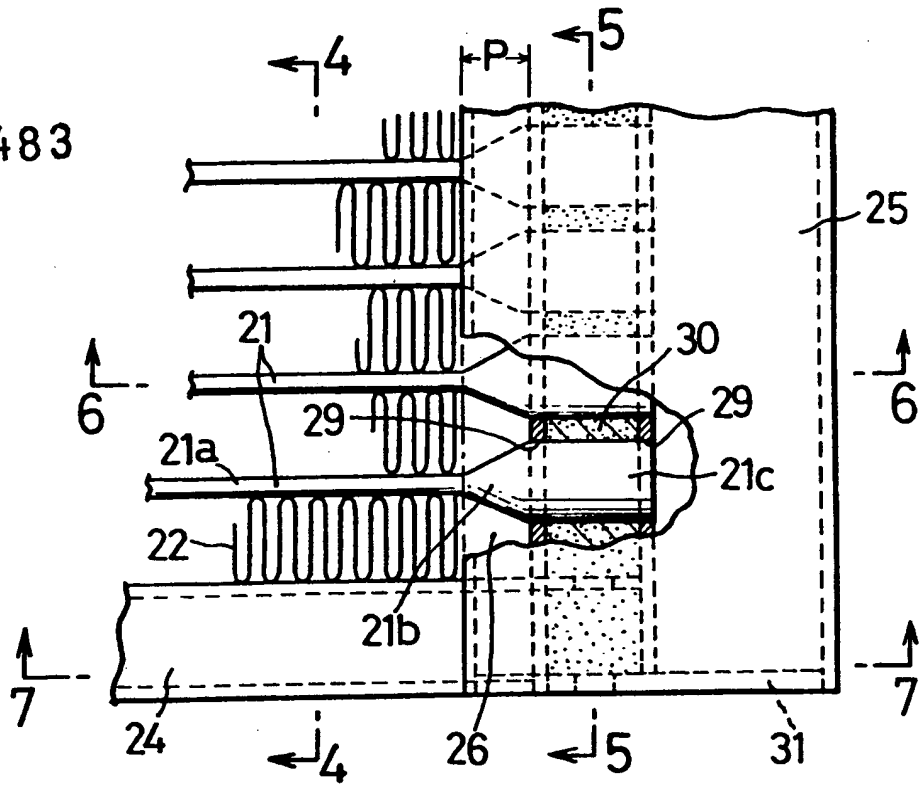


FIG. 3

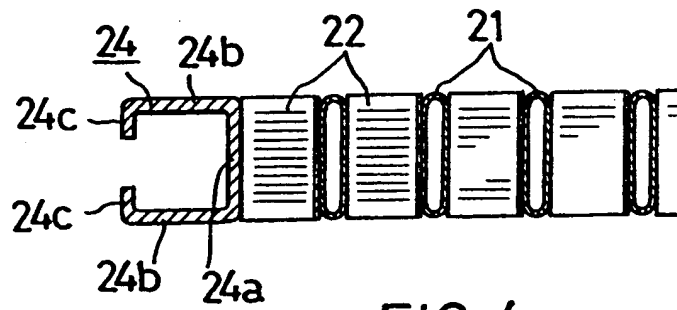


FIG. 4

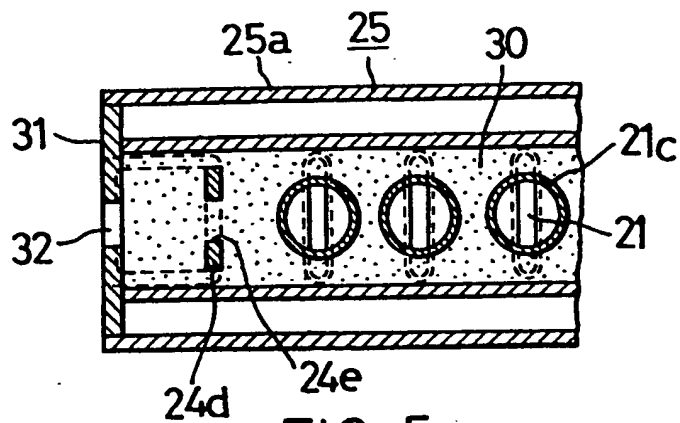


FIG. 5

3720483

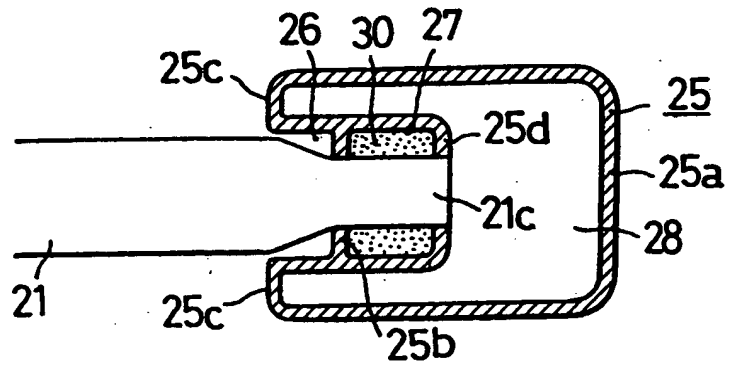


FIG. 6

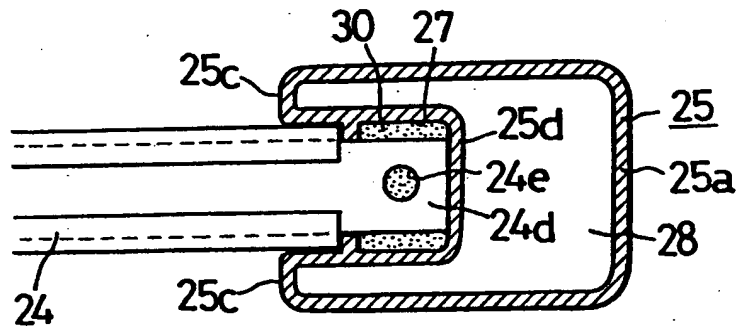


FIG. 7

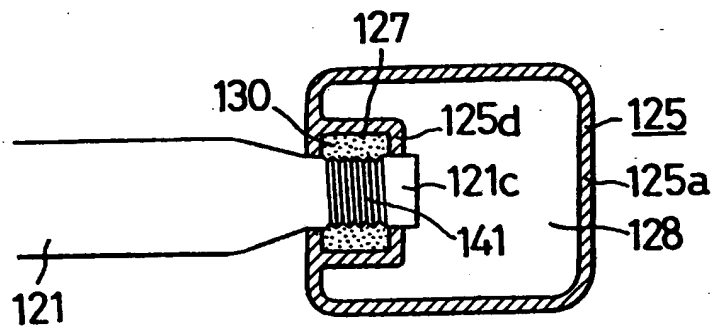


FIG. 8

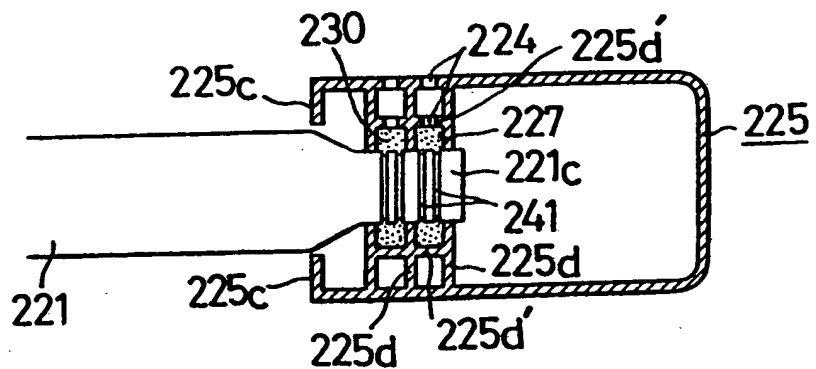


FIG. 9



FIG. 10

3720483

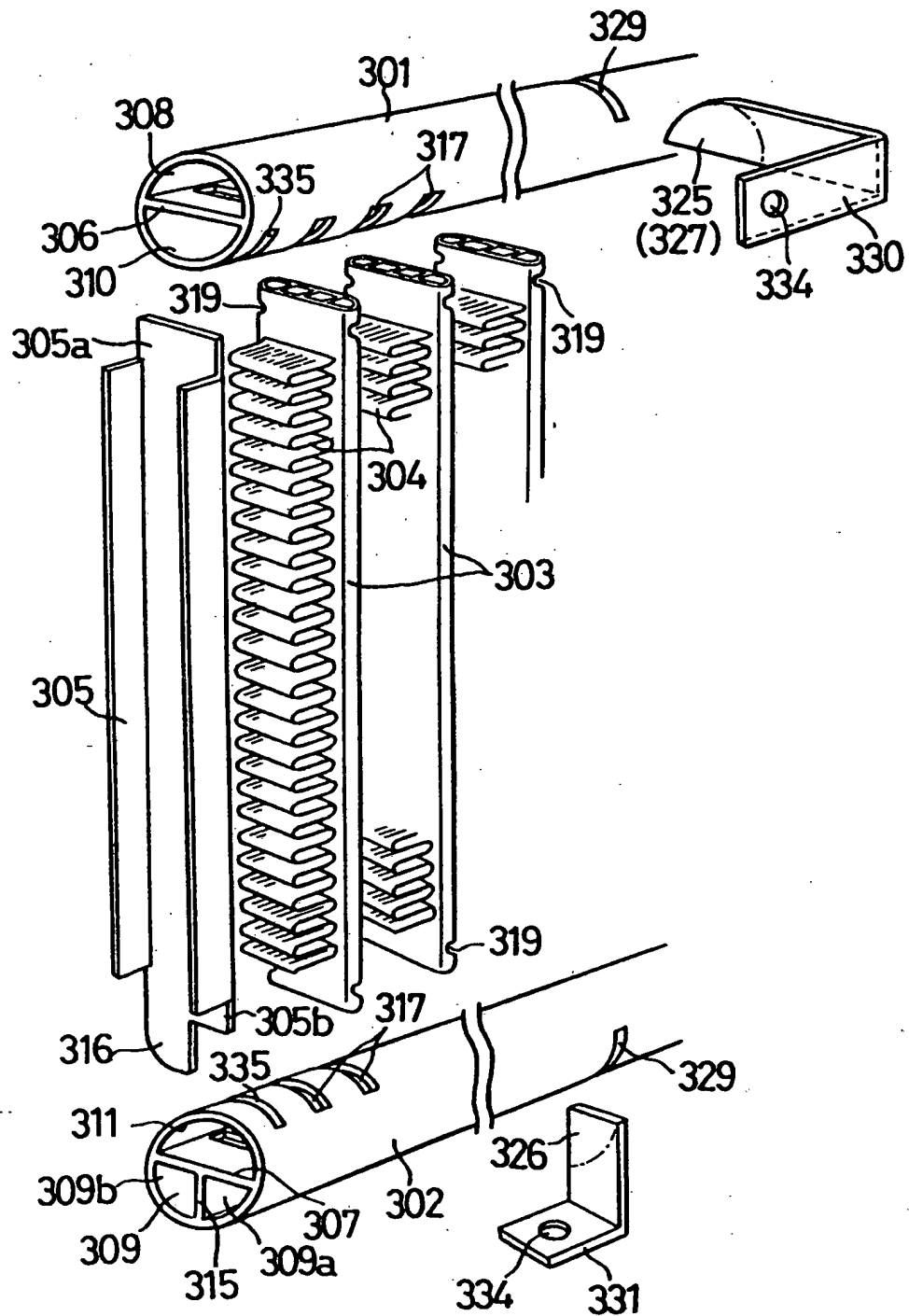


FIG. 11

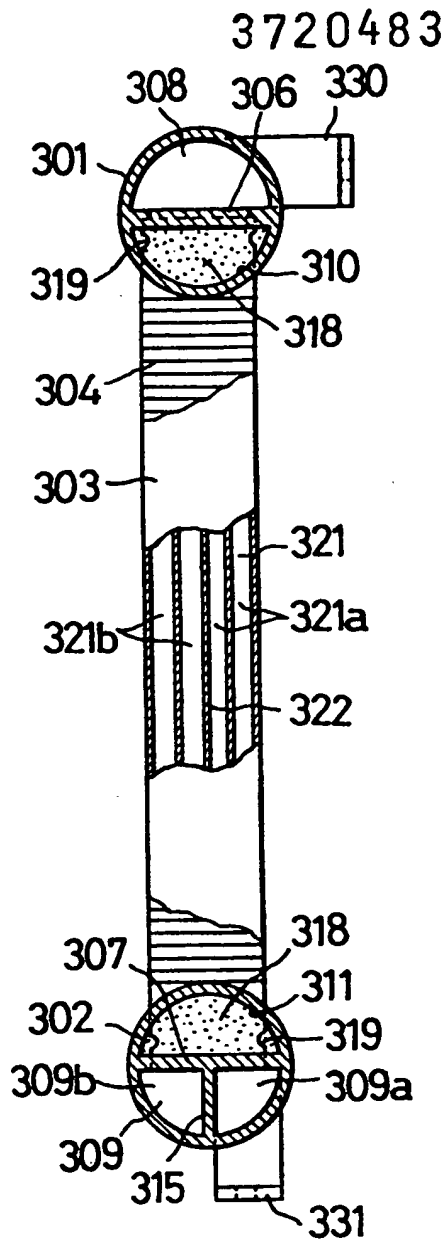


FIG. 12

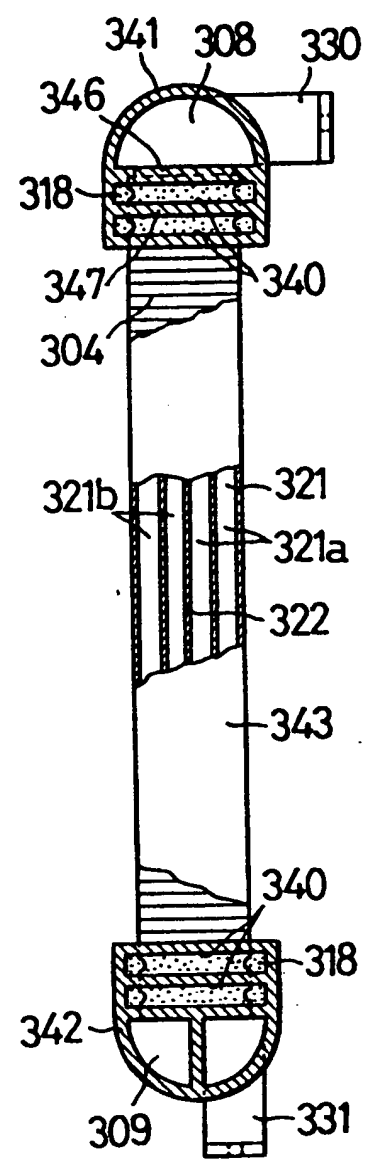


FIG. 14

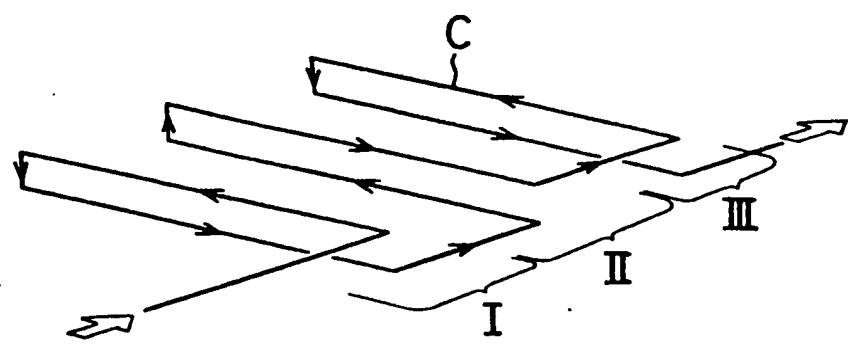
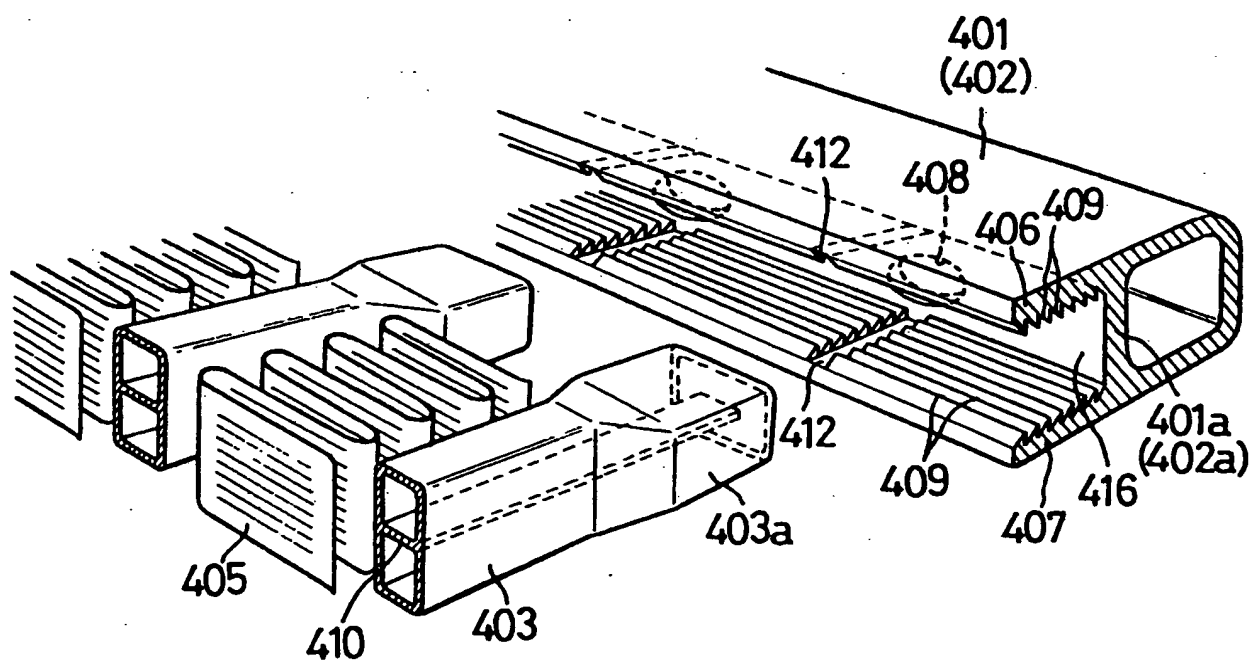
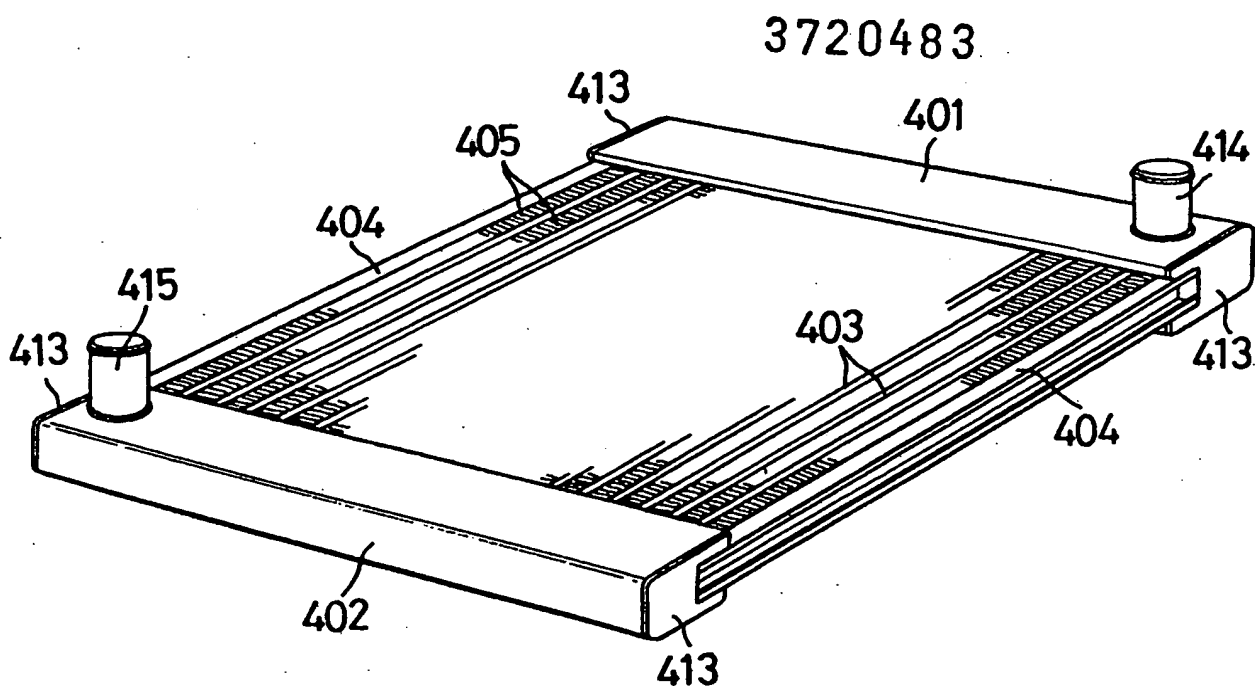


FIG. 13

2005-87



3720483

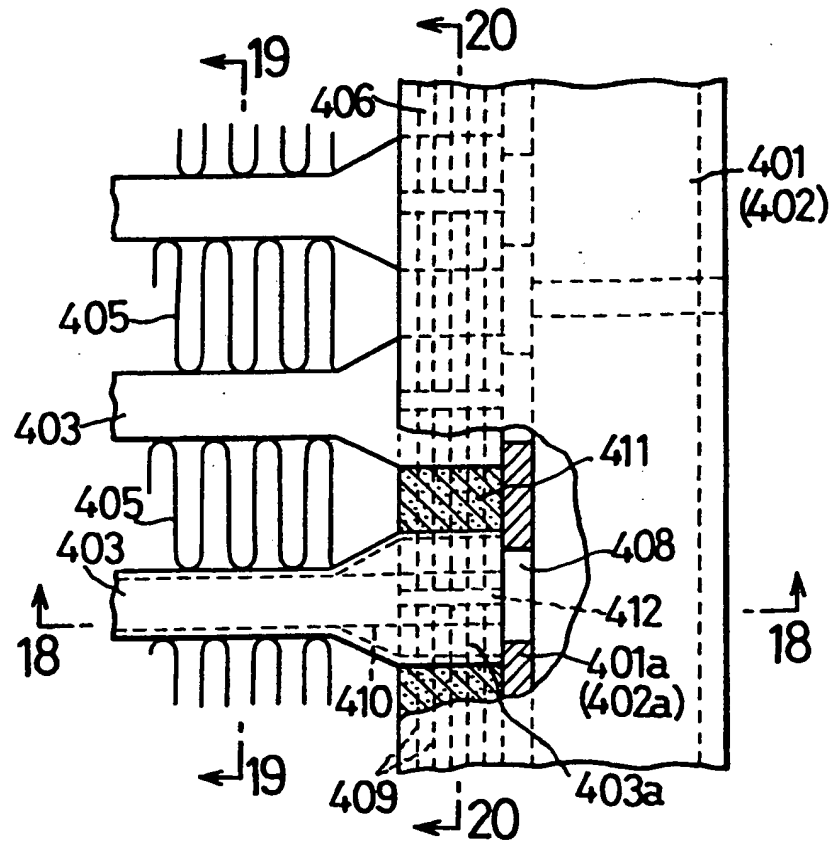


FIG. 17

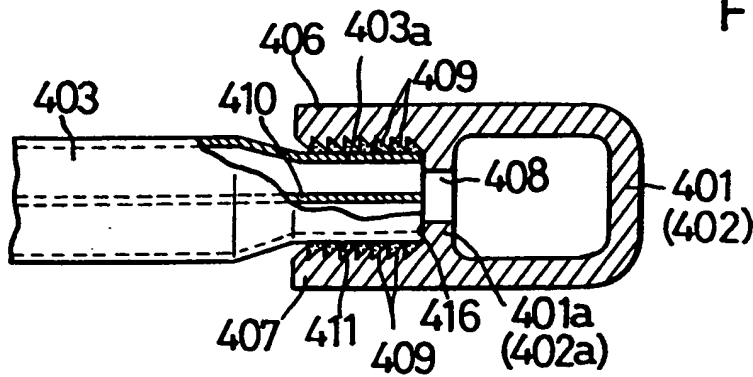


FIG. 18

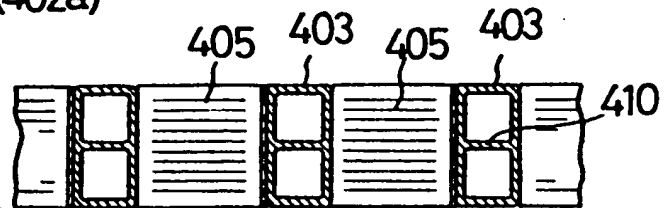


FIG. 19

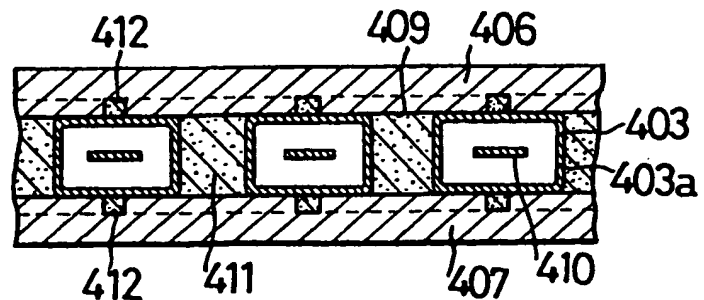


FIG. 20

2005-87

3720483

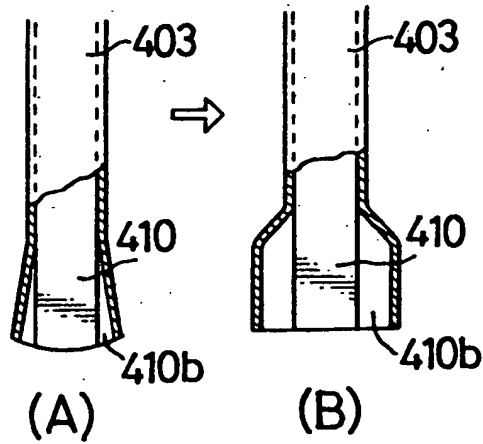


FIG. 21

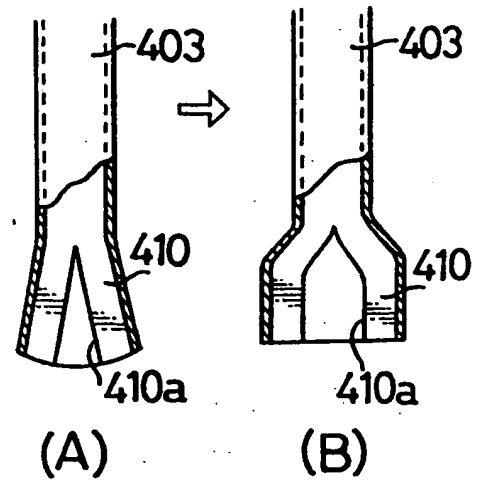


FIG. 22

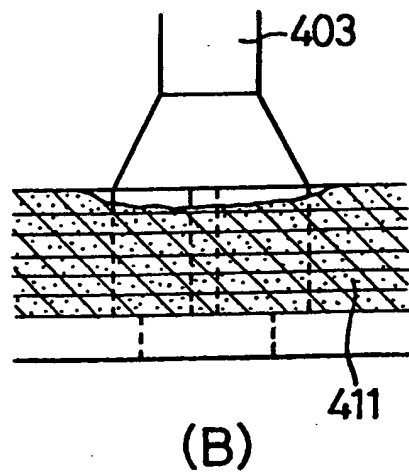
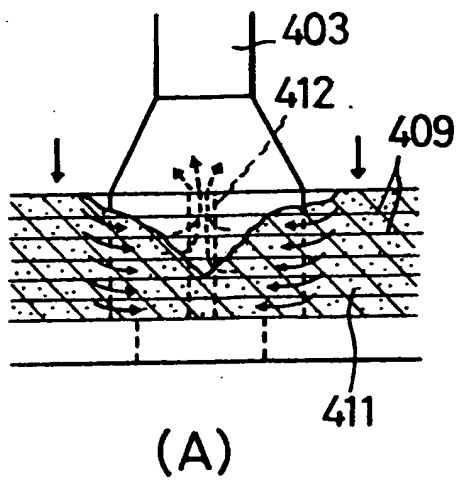


FIG. 23

3720483

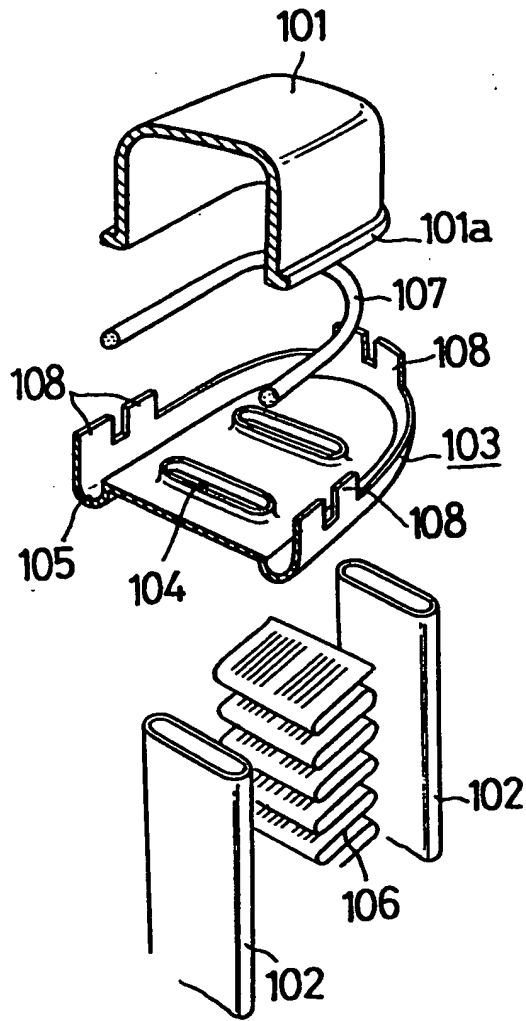


FIG. 24

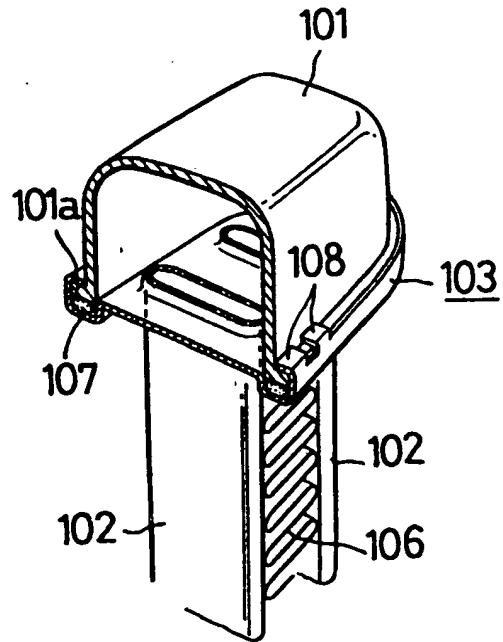


FIG. 25

DERWENT-ACC-NO: 1988-029962
DERWENT-WEEK: 198805
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Sealingly bonding enlarged ends of radiator matrix tubes
- into
cavities forming part of extruded header tank

INVENTOR: MIURA, H; OGASWARA, N ; WAKABAYASH, N ; WATANABE, S

PATENT-ASSIGNEE: SHOWA ALUMINIUM CO LTD[SHOA]

PRIORITY-DATA: 1986JP-0272117 (November 14, 1986) ,
1986JP-0147482 (June 23,
1986) , 1986JP-0147487 (June 23, 1986)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	
PAGES	MAIN-IPC		
DE 3720483 A	January 28, 1988	N/A	017
N/A			
DE 3720483 C	August 29, 1991	N/A	000
N/A			
JP 63003192 A	January 8, 1988	N/A	000
N/A			
JP 63003193 A	January 8, 1988	N/A	000
N/A			
JP 63127094 A	May 30, 1988	N/A	000
N/A			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 3720483A	N/A	1987DE-3720483
June 20, 1987		

INT-CL_(IPC): F28D001/00; F28F009/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3720483A

BASIC-ABSTRACT: A heat exchanger matrix has inlet and outlet
header tanks
joined by parallel tubes for flowing liq., pref. flattened except
at their
ends, with the air spaces between the flattened section occupied
by corrugated
fin sheet, affixed e.g. by brazing. The headers are formed as
lengths of
extruded tubing (plastic or metal), with terminal sealing plates.

Co-extruded internal partitions divide the headers into elongated parallel chambers. The outermost chamber in each header is a flow-path for liq. being heated/cooled; the inner chamber has apertures on the matrix side to receive the enlarged tube ends, which are sealingly embedded in the chamber by filler material, esp. epoxy resin. Partition apertures permit liq. passage between matrix tubes and header flow-paths.

USE/ADVANTAGE - For multi-flow vehicle radiator. Versatile element is cheap to mfr.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3720483C

EQUIVALENT-ABSTRACTS: Heat exchanger tubes are sealed to their end boxes (25)

which have a closed space (27) to take the sealing mass (30).

The boxes are

pref. aluminium extrusions, the tubes flat with cylindrical ends, sealed home

by epoxy resin (30). Side plates (24) along the tubes are also sealed into the

closed space (27), possibly assisted by plate holes (24a) in the space (27)

area. USE/ADVANTAGE - Motor vehicles, heat exchangers, engine coolers etc..

Epoxy resin sealing mass shielded from air contact and related ageing extends

exchanger service life.

(11pp)

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/25

TITLE-TERMS:

SEAL BOND ENLARGE END RADIATOR MATRIX TUBE CAVITY FORMING PART
EXTRUDE HEADER

TANK

DERWENT-CLASS: A21 A88 J08 Q78

CPI-CODES: A12-W11G; J08-C01;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0231 1282 3234 2454 2534 3258 2686 3271 3300 2829
2834

Multipunch Codes: 014 04- 226 415 42& 450 454 489 50& 51- 52& 57&

609 623 624

651 672 674 676

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1988-013267

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1988-022421